



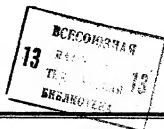
СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) **SU (11) 1195397** **A**

СД 4 Н 01 L 23/34; Н 05 К 7/20

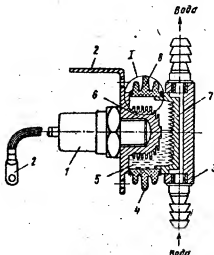
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3707495/24-21  
(22) 05.03.84  
(46) 30.11.85, Бюл. № 44  
(71) Ленинградский институт инженеров железнодорожного транспорта  
(72) И.Г. Киселев, А.Б. Буянов, Л.М. Юферева, Ю.П. Качан и М.В. Семенов  
(53) 621.396.67.7 (088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР № 937965, кл. Н 01 L 23/34, 23.06.82.  
Модули с охладителями типа ОМ, ТУ 16-279-111-78, - В кн.: Байба-лов В.М. и др. Охладители серии ОА и ОМ для полупроводниковых приборов таблеточного (штыревого) исполнения. М.: Информэлектро, 1981, с.15.

(54) (57) 1. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ МОДУЛЬ, содержащий силовой полупроводниковый прибор с токопроводящими шинами, размещенный на водяном охладителе, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности в работе путем устранения утечки тока по охлаждающей воде и расширения эксплуатационных возможностей путем увеличения верхней границы рабочего напряжения, он снабжен промежуточным теплообменником с легкокипящей диэлектрической жидкостью, с оребренными испарительной и конденсационной частями и с оребренным корпусом, установленным между силовым полупроводниковым прибором и водяным охлаждением.



Фиг. 1

(19) **SU (11) 1195397** **A**

2. Модуль по п.1, отличающийся тем, что в качестве силового полупроводникового прибора использован прибор штыревого типа, а оребренный корпус промежуточного теплообменника выполнен из керамики.

3. Модуль по п.1, отличающийся тем, что промежуточный теплообменник снабжен диэлектрической прокладкой, размещенной между его испарительной и конденционной частями, а в качестве силового полупроводникового прибора использован прибор таблеточного типа.

4. Модуль по п.1 и 3, отличающийся тем, что диэлектрическая прокладка промежуточного теплообменника выполнена из слюды.

5. Модуль по пп.1 и 2, отличающийся тем, что в качестве корпуса промежуточного теплообменника использован корпус полупроводникового прибора таблеточного типа.

6. Модуль по пп.1 - 5, отличающийся тем, что внутреннюю поверхность промежуточного теплообменника нанесено пористое покрытие из диэлектрического порошка.

Изобретение относится к электротехнике и предназначено для стационарных высоковольтных полупроводниковых выпрямителей или преобразователей с водяным охлаждением.

Цель изобретения - повышение надежности в работе модуля путем устранения утечки тока по охлаждающей воде и расширение его эксплуатационных возможностей путем увеличения верхней границы рабочего напряжения.

На фиг.1 изображен высоковольтный полупроводниковый модуль со штыревым полупроводниковым прибором; на фиг.2 - узел 1 на фиг.1; на фиг.3 - высоковольтный полупроводниковый модуль с таблеточным полупроводниковым прибором при одностороннем охлаждении; на фиг.4 - то же, при двухстороннем охлаждении; на фиг.5 - высоковольтный полупроводниковый блок, собранный на основе модулей.

Высоковольтный полупроводниковый модуль (фиг.1 и 3) содержит силовой полупроводниковый прибор 1 с токоведущими шинами 2, водяной охладитель 3 и промежуточный теплообменник 4 с легкокипящей диэлектрической жидкостью 5 (например, с фреоном R 113), имеющий оребренные зоны испарения 6 и конденсации 7, разделенные между собой диэлектриком -

керамическим корпусом 8 и легкокипящей диэлектрической жидкостью 5 (фиг.1) или керамическим корпусом 8 и твердой диэлектрической прокладкой 9, например слюдой, керамикой и др. (фиг.3).

Высоковольтный полупроводниковый модуль с таблеточным полупроводниковым прибором (фиг.3) снабжен типовым прижимным устройством 10.

На внутреннюю поверхность промежуточного теплообменника 4 (фиг.2) нанесен пористый слой 11 из диэлектрического порошка.

Высоковольтный полупроводниковый модуль при двухстороннем охлаждении таблеточного полупроводникового прибора 1 (фиг.4) содержит два промежуточных теплообменника 4 и два водяных охладителя 3.

Высоковольтный полупроводниковый блок на три таблеточных полупроводниковых прибора 1 (фиг.5) содержит шесть промежуточных теплообменников 4 и четыре водяных охладителя 3.

Высоковольтный полупроводниковый модуль, изображенный на фиг.1 и 3, работает следующим образом.

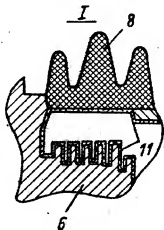
Тепло, выделяемое полупроводниковым прибором 1, через испарительную зону 6 промежуточного теплообменника 4 передается легкокипящей диэлектрической жидкостью 5, которая закипает. Образовавшиеся пары легко-

килящей диэлектрической жидкости 5 конденсируются в зоне 7 конденсации промежуточного теплообменника 4, отдавая тепло через разделительную стенку водопроводной охлаждающей воде, протекающей в водяном охладителе 3. Конденсат легкокипящей диэлектрической жидкости 5 возвращается в зону 6 испарения либо под действием сил тяжести (фиг. 1 и 3), либо под действием капиллярных сил (фиг. 2).

Для высоковольтного полупроводникового модуля со штыревым прибором 1 (фиг. 1) целесообразно изготавливать промежуточный теплообменник 4 и водяной охладитель 3 как единое целое, так как в этом случае исключаются термические сопротивления стенки водяного охладителя и контактные термические сопротивления между теплообменником и охладителем, что повышает эффективность охлаждения полупроводникового прибора. Для высоковольтного полупроводникового модуля с таблеточным прибором 1 возможен предыдущий вариант, а также вариант использования серийных водяных охладителей типа ОМ-103 (фиг. 3), целесообразность применения которых обусловлена применением прижимного устройства 10, отсутствующего у модуля, изображенного на фиг. 1.

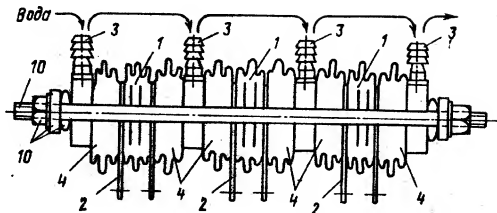
Диэлектрическая изоляция полупроводникового прибора 1 от водяного охладителя 3 обеспечивается установкой промежуточного теплообменника 4, имеющего керамический корпус 8, легкокипящую диэлектрическую жидкость 5, диэлектрическую прокладку 9 и пористый слой 11 из диэлектрического порошка.

В качестве корпуса 8 промежуточного теплообменника 4 целесообразно использовать керамический корпус силового таблеточного полупроводникового прибора 1, преимущественно корпус от тиристора, так как коварную трубочку для управляющего электрода тиристора можно использовать для заполнения промежуточного теплообменника 4 легкокипящей диэлектрической жидкостью 5, последующего его вакуумирования и герметизации пережимом и запайкой. В керамических корпусах таблеточных полупроводниковых приборов уже имеется высококачественное сопряжение керамики с медью на торцовых поверхностях. Кроме того внутренняя полость таблеточного полупроводникового прибора находится под вакуумом, что и требуется для внутренней полости дополнительного промежуточного теплообменника 4.



фиг. 2





Фиг. 5

Редактор А.Лежнина	Составитель С.Дудкин Техред И.Асталов	Корректор М.Максимишинцев
Заказ 7421/56	Тираж 678	Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР по делам изобретений и открытий 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5		

Филиал ИПИ "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4